

PAT-NO: JP02002365832A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002365832 A

TITLE: TONER FOR DEVELOPING ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE AND  
IMAGE FORMING METHOD USING THE SAME

PUBN-DATE: December 18, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KONDO, MAIKO	N/A
IWAMOTO, YASUTAKA	N/A
SASAKI, FUMIHIRO	N/A
HIGUCHI, HIROTO	N/A
SHU, HIYO	N/A
FURUICHI, YASUSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001174846

APPL-DATE: June 8, 2001

INT-CL (IPC): G03G009/08, G03G009/087 , G03G009/113 , G03G015/08 , G03G015/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a toner for developing an electrostatic charge image, with which an excellent image can be stably obtained even in a low temperature fixing process.

SOLUTION: In the image forming method, which uses two-component developer consisting of toner, which contains at least a binder resin, wax and colorant, and carrier, and uses an electrophotographic image forming device using oil-less fixing whose bearing (a roller load/a contact area) at a fixing time is  $\leq 1.5 \times 10^5$  Pa, system speed is defined as 150-760 mm/sec, and the developer stirring time of one copy per one original sheet is equal to or longer than four seconds, and the developer stirring time of one copy per one original sheet is twice to eight times of the developer stirring time per one copy in a successive copying process. The toner for developing the

electrostatic charge image is used for any of claims 1-7, and has the coefficient of surface friction at the time of press-molding the toner into a plate shape is  $\geq 0.2$ .

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-365832  
(P2002-365832A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 9/08	3 6 5	G 0 3 G 9/08	2 H 0 0 5
9/087		15/08	2 H 0 3 3
9/113		15/20	2 H 0 7 7
15/08	1 1 0	9/08	3 3 1
	5 0 7	9/10	3 5 2

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-174846(P2001-174846)

(22) 出願日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 近藤 麻衣子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72) 発明者 岩本 康敬

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 100074505

弁理士 池浦 敏明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電荷像現像用トナー及びこれを用いる画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 低温定着においても良好な画像が安定して得られる静電荷像現像用トナーを提供する。

【解決手段】 少なくとも結着樹脂、ワックス、着色剤を含有したトナーとキャリアとからなる2成分現像剤を有し、定着時の面圧(ローラ荷重/接触面積)が $1.5 \times 10^5$  Pa以下のオイルレス定着を用いた電子写真画像形成装置で、システム速度が150~760 mm/secのスピードで、原稿1枚あたりコピー1枚の現像剤攪拌時間が4秒以上であり、原稿1枚あたりコピー1枚の現像剤攪拌時間が連続コピーでの1枚あたり現像剤攪拌時間の2~8倍である画像形成方法であって該トナーとしてトナーを板状に加圧成形した際の表面摩擦係数が0.2以上となる請求項1~7のいずれかに記載の静電荷像現像用トナーを用いる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも結着樹脂、ワックス、着色剤を主成分としたトナーであって、これを板状に加圧成形した際の表面摩擦係数が0.2以上であることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

【請求項2】 トナーに分散するワックスが、カルナウバワックス、ライスワックス及び／またはエステルワックスであることを特徴とする請求項1～2記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項3】 トナーに分散するワックスの含有量が、トナー中の結着樹脂に対して5重量%以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項4】 トナーがクロロホルム不溶分を2～45%含有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項5】 トナーの平均体積粒径が5～10 $\mu$ mで、5 $\mu$ m以下のトナーの含有率が60～80%であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項6】 樹脂成分として50重量%以上のポリエステル樹脂を含有することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかに記載のトナーと、キャリアとからなることを特徴とする二成分現像剤。

【請求項8】 表面がシリコン樹脂で被覆されているキャリアを用いることを特徴とする請求項7記載の二成分現像剤。

【請求項9】 少なくとも結着樹脂、ワックス、着色剤を含有したトナーとキャリアとからなる二成分現像剤を有し、定着時の面圧（ローラ荷重／接触面積）が1.5×10<sup>5</sup>Pa以下のオイルレス定着を用いた電子写真画像形成装置で、システム速度が150～760mm/secのスピードで、原稿1枚あたりコピー1枚の現像剤攪拌時間が4秒以上であり、原稿1枚あたりコピー1枚の現像剤攪拌時間が連続コピーでの1枚あたり現像剤攪拌時間の2～8倍である現像装置において、請求項1～8のいずれかに記載の静電荷像現像用トナーあるいは二成分現像剤を用いることを特徴とする画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真法、静電記録法、静電印刷法などの画像形成方法において静電潜像を現像するとき用いられる静電荷像現像用トナーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電子写真法としては、一般には光導電性物質を利用し、種々の手段により感光体上に電気的潜像を形成し、次いで該潜像をトナーを用いて現像

し、必要に応じて紙などにトナー粉像を転写したのち、加熱、加圧あるいは溶剤蒸気などにより定着し、コピー画像を得るものである。

【0003】トナー像を転写紙上加熱定着する方法としては、そのエネルギー効率の良さから、加熱ローラ定着が広く一般に用いられている。近年、省エネルギー化がますます進み、定着を行わない待機時には熱源を切るような場合がある。このような装置では、熱源を入れたら直ちに熱ローラが加熱され、極短時間で所望の温度に達する必要がある。そのため、このような装置に用いられる定着装置は熱エネルギー効率を高めるため、トナー像支持面と接触する側の定着ローラの厚みを薄肉化するという試みがなされている。これにより、極短時間で所望の温度まで達することが可能となった。

【0004】しかし、定着ローラの厚みを薄肉化することによってローラ自身の機械的強度は弱くなり、ローラ間に大きな荷重が加えられなくなった。このような定着装置を支障なく実際に作動させるためには、トナーは従来のトナーとは比較にならない程の低温定着化を実現するものでなければならない。そして近年、低温定着化に対する必要性はますます進み、しかも前記のような薄肉ローラ、低荷重の定着装置を実際に使用しようとした場合、従来の技術では十分な低温定着性、定着温度範囲の確保と熱保存の両立は難しくなる。

【0005】上記のような低温定着に使用されるトナーは、一般に低軟化点の樹脂やワックスを用いることにより低温定着性を改良することが試みられている。なかでも定着時のトナーの離型性にはトナー表面のワックス量が大きく影響している。トナー表面に露出しているワックスの量が多いと定着時の加熱によってワックスによる離型性が増加し、耐オフセット性という点で効果はある。しかし、同時にワックスがキャリアにスペントしたり、感光体や現像スリーブに移行してフィルミングを生じたりして良好な画質を得るのを妨げるという問題があった。さらにこのような低温定着トナーは、熱的に弱いため使用している機械の熱や保存時の熱により固まる、いわゆるブロッキングを起こしたりすることが知られている。

【0006】また最近では、コピー機にもプリンタ機能が付加されたものが多く、コピーやプリント1枚のみの出力が多くなり、コピー、プリント枚数に対し現像での現像剤の攪拌時間が多くなってきている。特に機械の使い方では原稿1枚に対しコピー1枚という（通称 1 to 1 コピー、低Dutyモード）モードの場合、連続コピー時のコピー1枚当たりの現像回転時間に対し、2～8倍の回転時間を要する。このようなモードの場合は、現像剤の攪拌時に現像剤と現像剤規制部材との間で発生する熱ストレスも大きくなり、ブロッキングの他にトナーがキャリアにスペントし、剤寿命を短くしてしまったり、感光体へのフィルミング等の悪影響を受けやすくなって

いる。そして、近年低温定着化に対する必要性はますます進み、しかも前記のような低面圧の定着装置を用い、現像剤攪拌時間の長い使用環境の場合、従来の技術では十分な低温定着性、定着温度範囲の確保と高い耐熱性の両立は難しくなる。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、低面圧の定着ローラによる定着装置を有する現像剤の攪拌時間が長く現像剤への熱ストレスが多い使用環境においても、低温定着性を確保しながら耐熱性が高く、良好な画像を安定して得ることができる静電荷現像用トナー及びこのトナーを用いる画像形成方法を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明では少なくとも結着樹脂、ワックス、着色剤を含有したトナーとキャリアからなる2成分現像剤を有し、定着時の面圧（ローラ荷重／接触面積）が $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 以下のオイルレス定着を用いた電子写真画像形成装置で、システム速度が $150 \sim 760 \text{ mm/sec}$ のスピードで、原稿1枚あたりコピー1枚の現像剤攪拌時間が4秒以上であり、原稿1枚あたりコピー1枚の現像剤攪拌時間が連続コピーでの1枚あたり現像剤攪拌時間の2～8倍である現像装置において、板状に加圧成形した際の表面摩擦係数が0.2以上であるトナーを用いることによって前記課題が解消される。

【0009】本発明者らは鋭意検討の結果、トナー粒子表面に存在するワックスの量とトナー表面摩擦係数との間に相関が見られることを見いだした。トナー粒子表面に存在するワックス量が多いほどトナー表面の摩擦係数は低くなる。本発明においては、トナー粒子表面の摩擦係数を測定する手段として、トナーを板状に加圧成形し、その表面を測定する。このことは同時に、加圧することにより実機内の負荷を代用しており、上記使用環境における安定性についても知ることができる。トナー表面摩擦係数の値は0.2以上であり、0.20以上0.40以下の値となるのがより好ましい。

【0010】トナー表面摩擦係数の値が0.20未満の場合は、トナー表面に露出しているワックスの量が多いためこれがキャリアや感光体へ移行し、キャリアスペントや感光体フィルミングが発生しやすい。また、0.40を超える値になると離型剤本来の役割である離型性がやや不十分となるため、ホットオフセットが発生しやすくなる。なお、本発明における表面摩擦係数は、測定装置として協和界面科学社製の自動摩擦・摩耗解析装置DFPM-SS型を用い、接触子としてステンレスボールを用いた場合の静止摩擦係数の値である。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下本発明をさらに詳細に説明する。本発明では、トナーに分散するワックスとして、カ

ルナウバワックス、またはライスワックス、またはエステルワックスを用いることが有効である。これらのワックスは他のワックスに比べ、低温定着性に優れている。カルナウバワックスはカルナウバヤシの葉から得られる天然のワックスであるが、特に遊離脂肪酸脱離した低酸価タイプのものが結着樹脂中に均一分散が可能であり、さらに揮発成分が少ないため感光体へのフィルミングや帯電付与部材へのスペントが少ないため特に好ましい。ライスワックスは米糠から抽出される米糠油を精製する際に、脱ろうまたはウィンタリング工程で製出される粗ろうを精製して得られる天然ワックスである。合成エステルワックスは単官能直鎖脂肪酸と単官能直鎖アルコールからエステル反応で合成される。これらのワックス成分は単独または併用して使用される。ワックス成分の添加量は0.5～10重量部が好ましい。

【0012】また、特にワックスの含有量は、トナー樹脂成分に対して1～10重量部の範囲が一般的であるが、本発明においては5重量部以下、より好ましくは1～5重量部が良い。1重量部未満の場合は離型剤としての効果が十分でないため、5重量部を超えた場合はトナー表面へのワックスの露出量が多くなるため、キャリアへのスペントや、感光体へのフィルミングが発生しやすくなる。

【0013】また、特に該トナーがクロロホルム不溶分を5～40%含有することにより、熱ストレスが多い使用環境において低温定着性を損なうことなくホットオフセット性に余裕度が高いトナーを得ることができることが判明した。ここで、クロロホルム不溶分が5%より少ない場合には、ホットオフセット性に問題が生じ、クロロホルム不溶分が40%より多い場合は、耐熱性やホットオフセット性はより改良されるが、低温定着性が悪化するという不具合が見られた。

【0014】また、特に該トナーは平均体積粒径が $5 \sim 10 \mu\text{m}$ で、 $5 \mu\text{m}$ 以下のトナーの含有率が60～80個数%であることによって、熱ストレスが多い使用環境においても良好な定着性を有し、良好な画像を保つことができることが判明した。 $5 \mu\text{m}$ 以下のトナーの含有率が60個数%以下である時は、細線再現性等の画質安定性が悪化することがある。また、 $5 \mu\text{m}$ 以下のトナーの含有率が80個数%以上である時は、トナーの均質化が損なわれ、帯電安定性が悪化し画像濃度が低下することがある。

【0015】本発明のトナーは樹脂成分として、50重量%以上のポリエステル樹脂を含有することが好ましい。ポリエステル樹脂一般的に他の樹脂に比べ、耐熱保存性を維持したまま低温定着が可能であるため本発明には適した結着樹脂である。

【0016】本発明のトナーがキャリアとともに二成分現像剤を構成する場合には、特にキャリアとして表面をシリコン樹脂被覆したキャリアを用いることが好まし

い。従来より、キャリア表面へのトナーズペントを防止するため、各種樹脂を被覆したキャリアが提案されているが、ワックスのスペントに対し、シリコンコートキャリアが極めて効果が有ることが判明した。

【0017】また、本発明に用いられる定着装置の例は図1に示されるものである。図中、1は定着ローラ、2は加圧ローラをそれぞれ表している。定着ローラ1はアルミニウム、鉄、ステンレス又は真鍮のような、高熱伝導体から構成された金属シリンダー3の表面にRTV、シリコンゴム、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル(PFA)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)のようなオフセット防止層4が被覆されている。定着ローラ1の内部には、加熱ランプ5が配置されている。加圧ローラ2の金属シリンダー6は定着ローラ1と同じ材質が用いられる場合が多く、その表面にはPFA、PTFAなどのオフセット防止層7が被覆されている。また、必ずしも必要ではないが、加圧ローラ2の内部には加熱ランプ8が配置されている。定着ローラと加圧ローラは図示していないが、両端のバネにより圧接され回転する。この定着ローラ1と加圧ローラ2の間にトナー像Tの付着支持体S(紙などの転写紙)を通過させ定着を行う。

【0018】本発明に用いられる定着装置は、定着ローラの金属シリンダーの厚みを1.0mm以下とすることにより、定着ローラの温度立ち上がり特性を改善したものであり、極めて短時間で所望の温度まで立ち上げることができる。好ましい金属シリンダーの厚みは、用いる材料の強度、熱伝導率により異なるが0.2~0.7mmが好ましい。

【0019】また、定着ローラと加圧ローラ間に加える荷重(面圧)は $1.5 \times 10^5$  Pa以下であることが好ましい。面圧はローラ両端に加えられる荷重をローラ接触面積で割った値である。ローラ接触面積は、定着可能温度まで加熱したローラ間にOHP用紙のような、加熱により表面性の大きく変化するシートを通過させ、途中で停止し数10秒間保持した後排出し、表面性の変化した箇所の面積を求める。ローラ面圧は高い方がトナー像の定着には有利であるが、前記定着ローラの金属シリンダーの厚みを1.0mm以下とした定着装置では、ローラの歪みを、招くため大荷重は加えられず、その荷重は $1.5 \times 10^5$  Pa以下であり、好ましくは0.5~ $1.0 \times 10^5$  Paである。

【0020】次に本発明のトナーに用いられる材料について詳細に説明する。本発明で用いられるポリエステル樹脂は、アルコールとカルボン酸との縮重合によって得られる。使用されるアルコールとしては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール等のグリコール類、1,4-ビス(ヒドロキシメチル)シクロヘキサン、及びビスフェノールA等のエーテル化ビスフェノール類、

その他二価のアルコール単量体、三価以上の多価アルコール単量体を挙げることができる。また、カルボン酸としては、例えばマレイン酸、フマル酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、コハク酸、マロン酸等の二価の有機酸単量体、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸、1,2,5-ベンゼントリカルボン酸、1,2,4-シクロヘキサントリカルボン酸、1,2,4-ナフタレントリカルボン酸、1,2,5-ヘキサントリカルボン酸、1,3-ジカルボキシル-2-メチレンカルボキシプロパン、1,2,7,8-オクタンテトラカルボン酸等の三価以上の多価カルボン酸単量体を挙げることができる。ここで、ポリエステル樹脂のガラス転移温度 $T_g$ は熱保存性の関係から55℃以上がよく、より好ましくは60℃以上が良い。

【0021】本発明において、トナー中の樹脂成分として、ポリエステル樹脂以外の樹脂を、トナーの性能を損なわない範囲で併用することもできる。この場合の使用可能な樹脂としては、例えば次のようなものが挙げられるが、これらに限定はされない。ポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ $\alpha$ -メチルスチレン、スチレン/クロロスチレン共重合体、スチレン/プロピレン共重合体、スチレン/ブタジエン共重合体、スチレン/塩化ビニル共重合体、スチレン/酢酸ビニル共重合体、スチレン/マレイン酸共重合体、スチレン/アクリル酸エステル共重合体(スチレン/アクリル酸メチル共重合体、スチレン/アクリル酸エチル共重合体、スチレン/アクリル酸ブチル共重合体、スチレン/アクリル酸オクチル共重合体、スチレン/アクリル酸フェニル共重合体等)、スチレン/メタクリル酸エステル共重合体(スチレン/メタクリル酸メチル共重合体、スチレン/メタクリル酸エチル共重合体、スチレン/メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン/メタクリル酸フェニル共重合体等)、スチレン/ $\alpha$ -クロロアクリル酸メチル共重合体、スチレン/アクリロニトリル/アクリル酸エステル共重合体等のスチレン系樹脂(スチレン又はスチレン置換体を含む単重合体又は共重合体)、塩化ビニル樹脂、スチレン/酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、ケトン樹脂、エチレン/エチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂等、石油系樹脂、水素添加された石油系樹脂等。これらの樹脂は単独使用に限らず、二種以上併用することもできる。また、これらの製造法も特に限定されるものではなく、塊状重合、溶液重合、乳化重合、懸濁重合のいずれも利用できる。

【0022】本発明のトナーは、必要に応じて着色剤、帯電制御剤、他の離型剤、流動性改良剤などを配合することも可能である。

【0023】着色剤としては、例えばカーボンブラッ

ク、ランプブラック、鉄黒、アニリンブルー、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、ハンザイエローG、ローダミン6Cレーキ、カルコオイルブルー、クロムイエロー、キナクリドン、ベンジジンイエロー、ローズベンガル、トリアリルメタン系染料等の染顔料など、従来公知のいかなる染顔料をも単独あるいは混合して使用し得、ブラックトナーとしてもフルカラートナーとしても使用できる。これらの着色剤の使用量はトナー樹脂成分に対して、通常1〜30重量%、好ましくは3〜20重量%である。

【0024】帯電制御剤としては、ニグロシン染料、金属錯塩型染料、第四級アンモニウム塩等の従来公知のいかなる極性制御剤も、ジルコニウム系化合物と混合して使用できる。これらの極性制御剤の使用量は、トナー樹脂成分に対し、0.1〜10重量部、好ましくは0.5〜5重量部である。ここで、本発明のジルコニウム化合物の一般的製法は、水又は/及び有機溶剤を用い、金属付与剤を用いて反応させ生成物を回収して洗浄することによって得ることができる。本発明の化合物の製造に用いることができる金属付与剤は、4価の陽イオン体の場合は $ZrCl_4$ 、 $ZrF_4$ 、 $ZrBr_4$ 、 $ZrI_4$ 等のハロゲン化ジルコニウム化合物、 $Zr(OR)_4$  (Rはアルキル基、アルケニル基等を示す)、又は $Zr(SO_4)_2$ 等の無機ジルコニウム化合物等が挙げられる。オキソ化合物の2価の陽イオン体の場合は $ZrOCl_2$ 、 $ZrO(NO_3)_2$ 、 $ZrO(ClO_4)_2$ 、 $H_2ZrO(SO_4)_2$ 、 $ZrO(SO_4) \cdot Na_2SO_4$ 、 $ZrO(HPO_4)_2$ 等の無機酸ジルコニウム化合物、 $ZrO(CO_3)$ 、 $(NH_4)_2ZrO(CO_3)_2$ 、 $(NH_4)_2ZrO(C_2H_3O_2)_2$ 、 $ZrO(C_2H_3O_2)_2$ 、 $ZrO(C_{18}H_{35}O_2)_2$ 等の有機酸ジルコニウム化合物等が挙げられる。

【0025】また、本発明においてトナーに使用される離型剤として公知のものが全て使用できるが、特に脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス、モンタンワックス及び酸化ライスワックスを単独又は組み合わせて使用することができる。カルナウバワックスとしては、微結晶のものが良く、酸価が5以下であり、トナーバインダー中に分散した時の粒子径が1 $\mu m$ 以下の粒径であるものが好ましい。モンタンワックスについては、一般に鉱物より精製されたモンタン系ワックスを指し、カルナウバワックス同様、微結晶であり、酸価が5〜14であることが好ましい。酸化ライスワックスは、米ぬかワックスを空気酸化したものであり、その酸価は10〜30が好ましい。その他の離型剤としては、固形シリコンワニス、高級脂肪酸高級アルコール、モンタン系エステルワックス、低分子量ポリプロピレンワックス等、従来公知のいかなる離型剤をも混合して使用できる。これらの離型剤の使用量は、トナー樹脂成分に対し、1〜20重量部、好ましくは3〜10重量部である。

【0026】流動性改良剤としては、酸化ケイ素、酸化

チタン、炭化ケイ素、酸化アルミニウム、チタン酸バリウム等、従来公知のいかなる流動性改良剤をも単独あるいは混合して使用できる。これらの流動性改良剤の使用量は、トナー重量に対し、0.1〜5重量部、好ましくは0.5〜2重量部である。

【0027】本発明のトナーを二成分現像剤として使用する場合に用いられるキャリアとしては、公知のものがすべて使用可能であり、例えば鉄粉、フェライト粉、ニッケル粉のごとき磁性を有する粉体、ガラスビーズ等及びこれらの表面を樹脂などで処理した物などが挙げられる。

【0028】本発明におけるキャリアにコーティングし得る樹脂粉末としては、スチレン-アクリル共重合体、シリコン樹脂、マレイン酸樹脂、フッ素系樹脂、ポリエステル樹脂エポキシ樹脂等がある。スチレン-アクリル共重合体の場合は、30〜90重量%のスチレン分を有するものが好ましい。この場合スチレン分が30重量%未満だと現像特性が低く、90重量%を越えとコーティング膜が硬くなって剥離しやすくなり、キャリアの寿命が短くなるからである。また、本発明におけるキャリアの樹脂コーティングは、上記樹脂の他に接着付与剤、硬化剤、潤滑剤、導電材、荷電制御剤等を含もよい。

【0029】(物性値の測定方法)

(1) トナー表面摩擦係数: トナー3gを錠剤成型ダイスに投入し、荷重6tにて1分間加圧して、直径40mmの板状トナーペレットを作成する。このペレットを自動摩擦・摩耗解析装置(協和界面科学社製DFPM-S型)にて、接触子にステンレスボールを用いた点接触方式、荷重50g、ストローク10mmの条件で静止摩擦係数を測定し、これをトナー表面摩擦係数とする。

【0030】(2) クロロホルム不溶分: クロロホルム不溶分の測定は、トナー約1.0gを秤量し、これにクロロホルム約50gを加えて十分に溶解させた溶液をまず遠心分離で分けこれをJIS規格(P3801)5種定量ろ紙を用いて常温でろ過する。乾燥後ろ紙残渣を秤量し、用いた樹脂とろ紙残渣の比(重量%)で表す。なお、トナーとしたときの結着樹脂中のクロロホルム不要分を測定する場合には、トナー約1.0gを秤量して結着樹脂と同様の方法で行うが、ろ紙残渣の中には顔料などの固形物が存在するので、熱分析によって別途求める。

【0031】(3) 体積平均粒径: 米国コールターエレクトロニクス社製のコールターカウンターTAIIに個数分布、体積分布を出力するインターフェイス(日科機製)及びPC9801パーソナルコンピュータ(NEC製)接続して用いた。電解液は、1級塩化ナトリウムを用いて1%NaCl水溶液に調整した。測定方法としては、前記電解液50〜100ml中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩

を0.1~5ml加え、試料を1~10mg加える。これを、超音波分散機で1分間の分散処理を行ない。別のビーカーに電解水溶液100~200mlを入れ、その中に前記サンプル分散液を所定の濃度になるように加え、前記コーンカウンターT A - I I型によりアパーチャーとして100 $\mu$ mアパーチャーを用いて、個数を基準として2~40 $\mu$ mの粒子の30000個の粒度分布を測定し、2~40 $\mu$ mの粒子の体積分布と個数分布を算出し、体積分布から求めた重量基準の体積平均粒\*

## (実施例1)

ポリエステル樹脂A (クロロホルム不溶分3%)	20重量部
スチレンアクリル樹脂	80重量部
ポリエチレンワックス	7重量部
カーボンブラック (#44:三菱化成社製)	10重量部
サリチル酸誘導体の金属塩	1重量部

上記組成の混合物をヘンシェルミキサー中で十分攪拌混合した後、ロールミルで140℃の温度で約30分間加熱溶融し、室温まで冷却後、得られた混練物をジェットミル又は機械式粉碎機、風力分級機で粉碎分級しトナー母体を得た。得られたトナー母体に疎水性シリカ0.5wt%を添加混合し、最終的なトナーとした。このときのトナー平均体積粒径は6.5 $\mu$ mで、5 $\mu$ m以下の含有量は85%であった。また、トナーのクロロホルム不溶分は0%であった。

【0034】こうして得られたトナー3gを錠剤成型ダイスに投入し、荷重6tにて1分間加圧して、直径40mmの板状トナーペレットを作成した。このペレットを前述の自動摩擦・摩耗解析装置(協和界面科学社製DFPM-SS型)にて、接触子にステンレスボールを用いた点接触方式、荷重50g、ストローク10mmの条件で静止摩擦係数を測定したところ、トナー表面摩擦係数の値は0.23であった。

【0035】キャリアとしては樹脂コートをし、フェライトキャリアを用い前記トナーとトナー濃度4.0重量%で混合し、二成分現像剤として使用した。

## 【0036】【評価項目】

(低温定着性) 良

◎: 130℃未満、  
○: 130~140℃、  
□: 140~150℃、  
△: 150~160℃、  
×: 160℃以上 悪

の5段階で行った。

(ホットオフセット性) 良

◎: 201℃以上、  
○: 200~191℃、  
□: 190~181℃、  
△: 180~171℃、  
×: 170℃以下 悪

の5段階で行った。

【0037】(耐熱保存性評価) トナー試料20gを20mlのガラス瓶に入れ、50回程度ガラス瓶をタッピ★50

\*径(D4:各チャンネルの中央値をチャンネルの代表値とする)を求める。

## 【0032】

【実施例】以下、本発明を下記の実施例によってさらに具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。また、実施例では二成分ブラックトナーを例示しているが、フルカラートナーに使用することも可能である。詳細な結果については表1に示す。

## 【0033】

※(定着性評価) 定着ローラーとしてテフロン(登録商標)ローラーを使用した(株)リコー製複写機MF-200の定着部を改造した装置を用いて、これにリコー製のタイプ6200紙をセットし複写テストを行った。マクベス濃度計による画像濃度が1.2となるようなコピー画像を得、定着温度を変化させたコピー画像を砂消しゴムを装着したクロックメーターにより10回擦り、その前後の画像濃度を測定し、下記式にて定着率を求めた。

(砂消しゴム10回後の画像濃度) / (前の画像濃度) × 100 = 定着率 (%)

定着率70%以上を達成する温度を、低温定着性の尺度となる定着下限温度とする。従来の低温定着トナーの定着下限温度は140~150℃程度である。尚低温定着の評価条件は、紙送りの線速度を120~150mm/sec、面圧1.2Kgf/cm<sup>2</sup>、ニップ幅3mm、ホットオフセットの評価条件は紙送りの線速度を50mm/sec、面圧2.0Kgf/cm<sup>2</sup>、ニップ幅4.5mmと設定した。コールドオフセット発生温度及びホットオフセット発生温度を以下のように求めた。

★ングし試料を密に固めた後、50℃の恒温槽に24時間放置し、その後針入度試験器を用いて針入度を以下のよう



## 11

- (良) ◎: 貫通、  
○: ~25mm、  
□25~20mm、  
△: 20~15mm、  
×: 15mm以下 (悪)

【0038】リコー製複写機imagio2730にセットして、通紙試験を行いフィルミング、画像安定性、及びスベント化率を評価する。

【0039】(フィルミング)連続10万枚(印字率6%)コピーを行い10万枚後感光体上にフィルミングが発生しているかどうかを確認した。同時にハーフトーン画像を出力し、白帯の発生の有無についても評価した。尚、感光体上フィルミングの評価は目視にて程度を5段階にランク分けし、程度の良い方をランク5、悪い方をランク1とした。またハーフトーン白帯については未発生を○、発生しているが許容レベルのものを△、NGレベルで発生しているものを×として評価した。

【0040】(画像安定性)連続10万枚(印字率6%)コピーを行い10万枚後の画像濃度、細線再現性、地汚れを調べ、それらを総合的に判断した。

- ◎: 特に優れる、  
○: 優れる、  
△: 少し劣る、  
×: 極めて劣るものとした。

【0041】(スベント化率)30万枚複写試験後の現像剤からブローオフ法によりトナーを除去し、残ったキャリア重量W1をトルエン中に入れ融着物を溶解、洗浄、乾燥し、その時の融解物の重量W2からスベント化率を求め、評価した。

スベント化率(wt%) =  $\{(W1 - W2) / W1\} \times 100$

- (良) ◎: 0~0.02wt%、  
○: 0.02~0.05wt%、  
△: 0.05~0.08wt%、  
×: 0.08wt%以下 (悪)

【0042】(比較例1)実施例1のワックスを、低分子量ポリプロピレン(ビスコール660P:三洋化成社製)15重量部に変更した以外は実施例1と同様なトナーを得、評価を行った。このときのトナー平均体積粒径\*

(実施例4)

ポリエステル樹脂 B  
(クロロホルム不溶分25%)  
スチレンアクリル樹脂  
脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス  
カーボンブラック  
(#44:三菱化成社製)  
サリチル酸誘導体の金属塩

## 12

\*は6.5μmで、5μm以下含有量は、85%であった。また、トナーのクロロホルム不溶分は0%であった。また、このときのトナー表面摩擦係数の値は0.18であった。キャリアとしては樹脂コートをしさないフェライトキャリアを用い、前記トナーとトナー濃度4.0重量%で混合し、二成分現像剤として使用した。

【0043】(比較例2)実施例1において、ロールミルによるトナー混練時の熔融温度を180℃に変えた以外は、実施例1と同様にして評価を行った。このときのトナー平均体積粒径は6.5μmで、5μm以下含有量は87%であった。また、トナーのクロロホルム不溶分は0%であった。またこのときのトナー表面摩擦係数は0.16であった。キャリアとしては樹脂コートをしさないフェライトキャリアを用い、前記トナーとトナー濃度4.0重量%で混合し、二成分現像剤として使用した。

【0044】(実施例2)実施例1のワックスを、脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス7重量部に変更した以外は実施例1と同様なトナーを得た。このときのトナー平均体積粒径は6.5μmで、5μm以下含有量は85%であった。また、トナーのクロロホルム不溶分は0%であった。また、このときのトナー表面摩擦係数の値は0.28であった。キャリアとしては樹脂コートをしさないフェライトキャリアを用い、前記トナーとトナー濃度4.0重量%で混合し、二成分現像剤として使用した。

【0045】(実施例3)実施例2のワックス処方量を、脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス4.5重量部に変更した以外は実施例1と同様な方法で作成し、トナーとした。このときのトナー平均体積粒径は6.5μmで、5μm以下含有量は80%であった。また、トナーのクロロホルム不溶分は0%であった。また、このときの摩擦係数の値は0.3であった。キャリアとしては樹脂コートをしさないフェライトキャリアを用い、前記トナーとトナー濃度4.0重量%で混合し、二成分現像剤として使用した。

【0046】

20重量部

80重量部

4.5重量部

10重量部

1重量部

上記組成の混合物を実施例1と同様な方法で作成し、トナーとした。このときのトナー平均体積粒径は6.5μmで、5μm以下含有量は80%であった。また、トナ

※一のクロロホルム不溶分は21%であった。また、このときのトナー表面摩擦係数の値は0.3であった。キャリアとしては樹脂コートをしさないフェライトキャリア

## 13

を用い、前記トナーとトナー濃度4.0重量%で混合し、二成分現像剤として使用した。

【0047】(実施例5) 実施例4と同様の原材料処方量で混練し、その後粉碎工程及び分級工程を調整してトナー母体を得た。得られたトナー母体に疎水性シリカ0.5wt%添加混合し、最終的なトナーとした。このときのトナー平均体積粒径は6.5 $\mu$ mで、5 $\mu$ m以下\*

ポリエステル樹脂 B  
(クロロホルム不溶分25%)  
脱遊離脂肪酸型カルナウバワックス  
カーボンブラック  
(#44:三菱化成社製)  
サリチル酸誘導体の金属塩

上記組成の混合物を実施例1と同様な方法で作成し、トナーとした。このときのトナー平均体積粒径は6.5 $\mu$ mで、5 $\mu$ m以下含有量は63%であった。また、トナーのクロロホルム不溶分は21%であった。また、このときのトナー表面摩擦係数の値は0.32であった。キャリアとしては樹脂コートをし、フェライトキャリアを用い、前記トナーとトナー濃度4.0重量%で混合し、二成分現像剤として使用した。

(評価結果)

	トナー表面 摩擦係数	定着性			フィルミング		画像安定性	スペント性
		低温定着性	耐オフセット性	耐熱保存性	感光体上フィルミング	ハーフトーン白帯		
実施例1	0.23	○	○	□	4	◎	○	△
実施例2	0.28	◎	○	□	4	◎	○	△
実施例3	0.3	◎	○	□	4	◎	○	○
実施例4	0.3	◎	◎	△	4	◎	○	○
実施例5	0.32	◎	◎	○	4	◎	○	○
実施例6	0.32	◎	◎	◎	4	◎	◎	○
実施例7	0.32	◎	◎	◎	4	◎	◎	◎
比較例1	0.18	○	○	×	2	×	△	×
比較例2	0.16	○	○	×	1	×	×	×

## 【0051】

【発明の効果】 上記の通り、本発明により、低面圧による定着で現像の攪拌時間が長く現像剤への熱ストレスが多い使用環境においても、低温定着性を確保しながら耐熱性が高く、良好な画像を安定して得ることができる画像形成用トナーを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に用いられる定着装置の概略を示した図★

## 14

\*含有量は65%であった。また、トナーのクロロホルム不溶分は22%であった。また、このときのトナー表面摩擦係数の値は0.32であった。キャリアとしては樹脂コートをし、フェライトキャリアを用い、前記トナーとトナー濃度4.0重量%で混合し、二成分現像剤として使用した。

【0048】(実施例6)

100重量部

4.5重量部

10重量部

1重量部

※【0049】(実施例7) トナーは実施例6と同様なものを用い、キャリアは平均粒径50 $\mu$ mのマグネタイト粒子にシリコン樹脂をコート(膜厚0.5 $\mu$ m)したものを用い前記トナーとトナー濃度4.0重量%で混合し、二成分現像剤として使用した。

【0050】

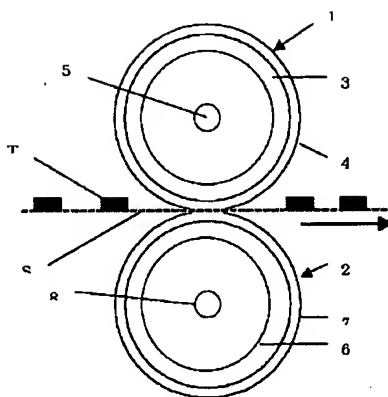
【表1】

★である。

【符号の説明】

- 1 定着ローラ
- 2 加圧ローラ
- 3、6 金属シリンドラー
- 4、7 オフセット防止層
- 5、8 加熱ランプ

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 3 G 15/20

識別記号  
1 0 7

F I  
G 0 3 G 15/08

タームコード(参考)  
5 0 7 L

(72)発明者 佐々木 文浩  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 樋口 博人  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 朱 冰  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 古市 泰  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

Fターム(参考) 2H005 AA01 AA06 BA06 CA08 CA12  
CA14 EA05 EA07 EA10  
2H033 AA02 AA32 BA58 BB03 BB06  
BB13 BB29 BB34  
2H077 AB00 DA01 DB14 DB25 EA03